

## KARAKTERISTIK KONDISI *URBAN HEAT ISLAND* DKI JAKARTA

### (*Characteristics of Urban Heat Island Condition in DKI Jakarta*)

SITI BADRIYAH RUSHAYATI<sup>1)</sup>, RACHMAD HERMAWAN<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>*Bagian Hutan Kota dan Analisis Spatial, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor, PO.BOX 168, Telp (0251)8621947, Email : rus\_badriyah@yahoo.co.id*

Diterima 1 Mei 2013/Disetujui 25 Juli 2013

#### ABSTRACT

*DKI Jakarta area with high CO<sub>2</sub> emission and 84,95 % of built-up areas (year of 2009) cause urban heat island (UHI). To overcome UHI problems, its characteristics must be known. Trend analysis of surface temperature areas was conducted by comparison of surface temperature spatial distribution of 2006 with 2010. UHI analysis based on geographical coordinates were also conducted. High surface temperature of > 34 °C was on inner city and decreasing to sub urban area. High surface temperature were especially on high density built-up areas. Priority of solving UHI problems are conducted on high surface temperature areas.*

*Keyword: UHI, surface temperature, built-up area, trend analysis.*

#### ABSTRAK

DKI Jakarta dengan tingkat emisi CO<sub>2</sub> yang mencapai 84,95% menyebabkan terjadinya pulau bahang kota (*urban heat island*). Untuk mengatasi masalah *urban heat island*, karakteristiknya harus diketahui. Analisis kecenderungan suhu permukaan dilakukan dengan membandingkan sebaran spasial suhu permukaan tahun 2006 dengan tahun 2010. Analisis *urban heat island* berdasarkan pada koordinat geografis juga dilakukan. Suhu permukaan yang tinggi mencapai >34 °C terjadi di dalam kota dan menurun mengarah ke daerah suburban. Suhu permukaan yang tinggi terjadi pada area dengan tingkat pembangunan tinggi. Prioritas untuk mengatasi *urban heat island* perlu dipusatkan di daerah dengan suhu permukaan tinggi.

Kata kunci: Pulau bahang kota, suhu permukaan, daerah terbangun, analisis kecenderungan.

#### PENDAHULUAN

Kota DKI Jakarta merupakan salah satu kota yang telah mengalami pencemaran udara diantaranya sebagai akibat dari berbagai aktivitas antropogenik penghasil CO<sub>2</sub> pencemar udara seperti transportasi, industri dan sampah. Di dalam dokumen Master Plan Hutan Kota yang dikeluarkan oleh Dinas Kelautan dan Pertanian DKI Jakarta (2012), dinyatakan bahwa emisi total CO<sub>2</sub> di wilayah DKI Jakarta adalah 38.633.492 ton/tahun, terdiri dari emisi kendaraan bermotor roda dua sebanyak 6.860.264 ton/tahun, kendaraan roda empat 2.716.139 ton/tahun, industri 621.944 ton/tahun, dan pernapasan manusia 3.989.891 ton/tahun.

Tingginya CO<sub>2</sub> mempengaruhi keseimbangan energi di wilayah DKI Jakarta. Gas CO<sub>2</sub> memiliki sifat mengabsorpsi radiasi gelombang panjang yang dipancarkan permukaan bumi sehingga radiasi tersebut terperangkap di troposfer. Kondisi ini menyebabkan terjadinya efek rumah kaca dan peningkatan suhu udara yang dicirikan dengan suhu udara di perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan area sekitarnya. Kondisi seperti ini dikenal dengan *urban heat island* (pulau bahang kota). Menurut Tursilowati (2002), Voogt (2002), Hidayati (1990), Santosa (1998) serta Weng dan Yang (2004), UHI terjadi ketika suatu area digambarkan seperti pulau udara dengan permukaan panas yang terpusat di

area urban (kota), temperaturnya semakin menurun ke arah sub urban dan rural.

Dampak negatif *urban heat island* lebih tinggi pada area yang didominasi lahan terbangun. *Urban heat island* sudah menjadi masalah di banyak kota di dunia diantaranya di Los Angeles, London, Bogota, beberapa kota di Swedia, Philadelphia, dan di Guangzhou. Efek pulau bahang sudah menjadi perhatian dunia yang harus segera diatasi, karena semakin banyak kota-kota yang mengalami efek pulau bahang, akan menyebabkan semakin tingginya laju peningkatan pemanasan global (Rushayati, 2011).

Wilayah DKI Jakarta dengan emisi CO<sub>2</sub> tinggi dan lahan terbangun tahun 2009 mencapai 84,95% (Dinas Kelautan dan Pertanian DKI Jakarta, 2012), menyebabkan *urban heat island* (UHI) di wilayah perkotaan. Kondisi ini menyebabkan kualitas lingkungan menurun yang dapat berakibat pada penurunan produktivitas penduduk DKI Jakarta. Selain itu, tingginya suhu udara akibat UHI juga akan menyebabkan peningkatan konsumsi energi untuk pendingin udara baik di kendaraan maupun di rumah-rumah dan gedung-gedung. Untuk mengatasi permasalahan UHI, harus diketahui karakteristik kondisi UHI agar dalam menentukan strategi pengelolaan lingkungan yang tepat untuk mengatasi UHI sehingga dapat berjalan secara efektif.

Berdasarkan pemikiran tersebut di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengkaji karakteristik kondisi UHI di DKI Jakarta meliputi kondisi suhu permukaan, pola sebaran suhu permukaan tinggi dan area sebaran suhu permukaan tinggi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan didalam kebijakan dan penentuan prioritas wilayah yang harus segera dikelola dengan baik agar dampak negatif UHI di wilayah DKI Jakarta tidak mengakibatkan dampak negatif yang lebih besar.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Wilayah DKI Jakarta pada bulan November 2012 sampai dengan Februari 2013. Penentuan posisi titik lokasi pengambilan data digunakan GPS, sedangkan untuk menganalisis data spasial citra landsat digunakan software ArcView3.3 dan ERDAS IMAGINE 8.5.

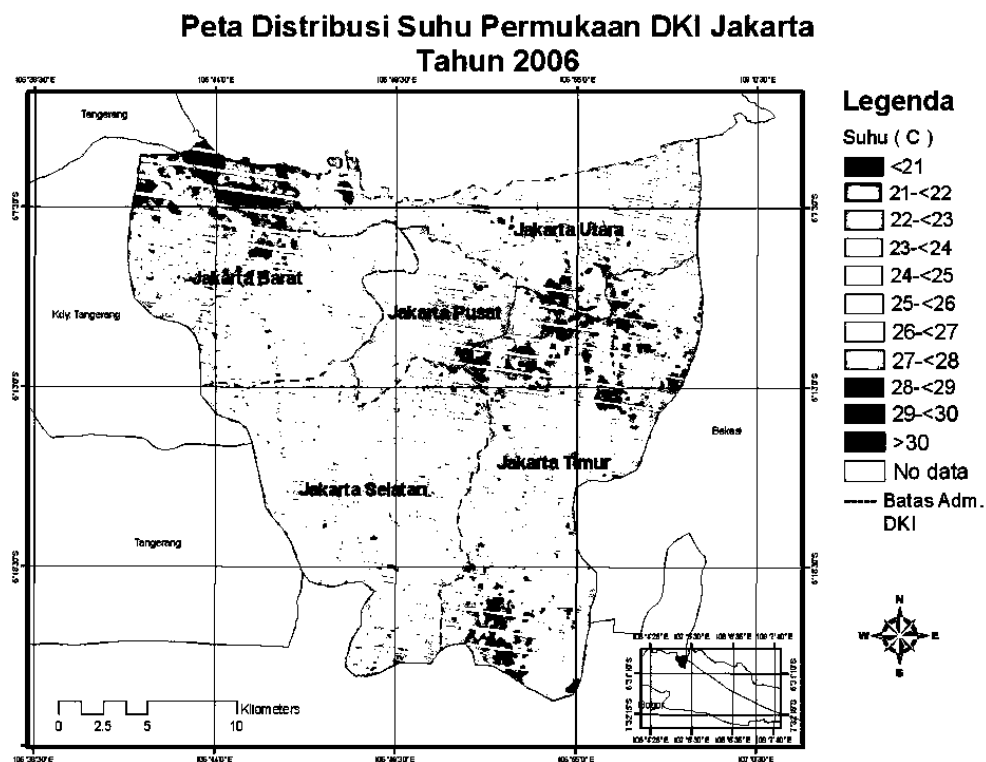
Data yang digunakan untuk analisis kondisi suhu permukaan didasarkan pada data spasial distribusi suhu permukaan tahun 2006 dan 2010. Data tahun 2006 menggunakan landsat akuisisi tahun 2006 sedangkan data tahun 2010 menggunakan data yang dituangkan di dalam Master Plan Hutan Kota yang dikeluarkan Dinas Kelautan dan Pertanian (2012). Hasil analisis spasial dari kedua tahun yang berbeda tersebut dijadikan sebagai dasar analisis untuk menentukan kecenderungan perubahan luas suhu permukaan yang tinggi ( $> 30^{\circ}\text{C}$ ). Hasil analisis ini juga dijadikan sebagai dasar untuk

menentukan area sebaran suhu permukaan tinggi di DKI Jakarta. Karakteristik kondisi *urban heat island* (UHI) DKI Jakarta ditentukan berdasarkan garis bujur dan garis lintang.

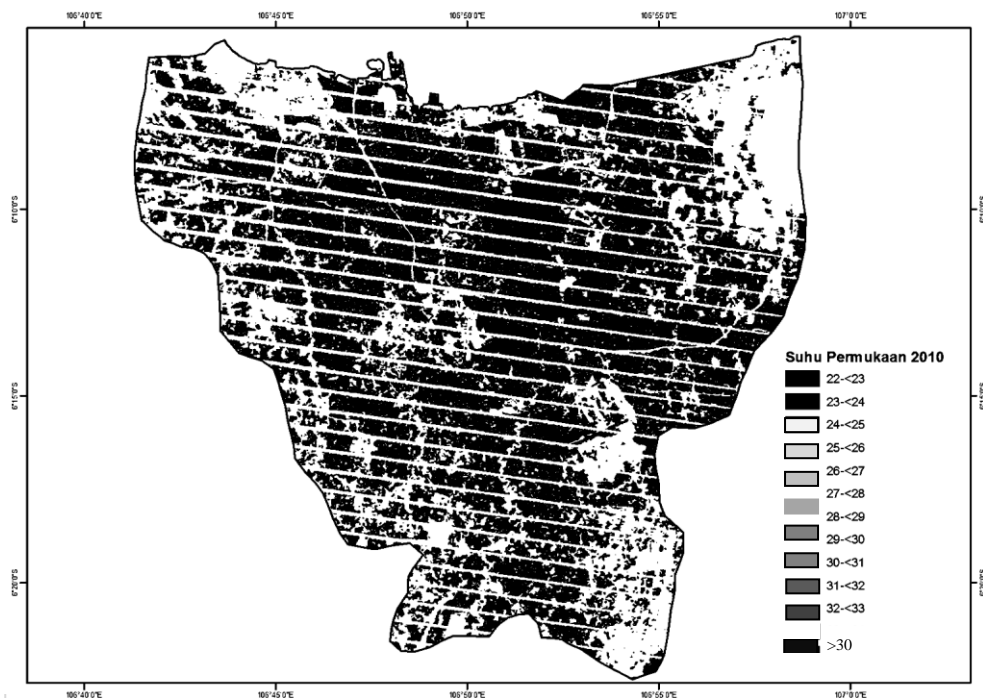
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Suhu Permukaan

Hasil analisis data spasial kondisi suhu permukaan tahun 2006 di DKI Jakarta diketahui bahwa 66,7% wilayah DKI Jakarta memiliki suhu permukaan antara  $25-28^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu permukaan yang tinggi ( $> 30^{\circ}\text{C}$ ) mencapai area seluas 29.250 ha (52,9%). Jika dibandingkan dengan data hasil analisis spasial yang dilakukan Dinas Kelautan dan Pertanian (2012) terhadap landsat tahun 2010, diketahui bahwa luas area yang memiliki suhu permukaan  $> 30^{\circ}\text{C}$  mengalami peningkatan pesat sampai mencapai 50.423 ha (76,7%). Meningkatnya luas suhu permukaan  $> 30^{\circ}\text{C}$  antara lain disebabkan oleh tingginya persentase lahan terbangun (84,95%) dan rendahnya persentase ruang terbuka hijau (13,39%). Fenomena ini sesuai dengan hasil temuan Rushayati (2011) di Kabupaten Bandung yang menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase lahan terbangun maka semakin tinggi pula suhu udara permukaan. Sebaliknya semakin tinggi persentase ruang terbuka hijau, maka suhu udara pun akan menurun. Peta distribusi suhu permukaan di wilayah DKI Jakarta tahun 2006 dan 2010 disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Peta distribusi suhu permukaan DKI Jakarta Tahun 2006



Gambar 2. Peta distribusi suhu permukaan DKI Jakarta tahun 2010 (Sumber: Dinas Kelautan dan Pertanian DKI Jakarta 2012).

### Karakteristik *Urban Heat Island* (UHI)

Berdasarkan analisis spasial distribusi suhu permukaan diketahui bahwa karakteristik pola distribusi suhu permukaan di wilayah DKI Jakarta menunjukkan pola di wilayah pusat kota tinggi, kemudian menurun ke arah perbatasan baik ke arah utara, selatan, barat dan timur. Karakteristik UHI DKI Jakarta berdasarkan garis bujur dari arah barat ke timur seperti disajikan pada Gambar 3. Suhu permukaan paling tinggi (34 °C) terdapat di area pusat kota yang terletak pada garis bujur 106,75 ° sampai dengan 106,9 °. Suhu permukaan menurun dari pusat kota ke arah sub urban baik ke arah barat maupun timur.

Karakteristik UHI DKI Jakarta berdasarkan garis lintang terlihat bahwa sebaran suhu permukaan dari arah utara ke selatan cenderung meningkat. Suhu permukaan tertinggi terdapat di pusat kota (mencapai lebih dari 34 °C) kemudian menurun ke arah sub urban yang berbatasan dengan Kabupaten Bogor. Grafik karakteristik UHI DKI Jakarta berdasarkan garis lintang disajikan pada Gambar 4.

### Area Suhu Permukaan Tinggi

Wilayah perkotaan yang memiliki suhu permukaan tinggi (> 30 °C) di DKI Jakarta disajikan pada Tabel 1. Wilayah-wilayah dengan suhu permukaan tinggi ini harus menjadi prioritas penanganan UHI untuk mencegah dampak negatif yang lebih luas.

### Penanganan *Urban Heat Island* melalui Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan UHI khususnya akibat suhu permukaan yang tinggi di pusat kota yaitu dengan membangun ruang terbuka hijau (RTH). Yang *et al.* (2005) menjelaskan bahwa pohon dapat menurunkan suhu udara dengan naungan langsung dan evapotranspirasi. Selain itu, pohon mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap CO<sub>2</sub>, dibandingkan dengan habitus tumbuhan lainnya. Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan gas rumah kaca yang dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan suhu permukaan. Menurut Bernatzky (1978), satu hektar areal yang ditanami pohon, semak dan rumput dengan luas daun kurang lebih 5 hektar, maka dalam waktu 2 jam dapat menyerap 900 kg CO<sub>2</sub> dari udara dan melepaskan 600 kg O<sub>2</sub>.

Upaya yang dapat dilakukan terkait pembangunan RTH untuk mengatasi permasalahan UHI tersebut di wilayah DKI Jakarta adalah dengan memperluas dan mendistribusikan RTH yang didominasi pohon-pohonan di wilayah-wilayah yang mempunyai suhu permukaan tinggi (> 30 °C). Terkait dengan pembangunan RTH ini, maka kendala yang kemungkinan besar akan dihadapi adalah keterbatasan lahan. Untuk mengatasi kendala tersebut, upaya yang dapat ditempuh adalah mengoptimalkan fungsi RTH dengan memperbanyak penanaman (*enrichment planting*) menggunakan jenis-jenis tanaman yang

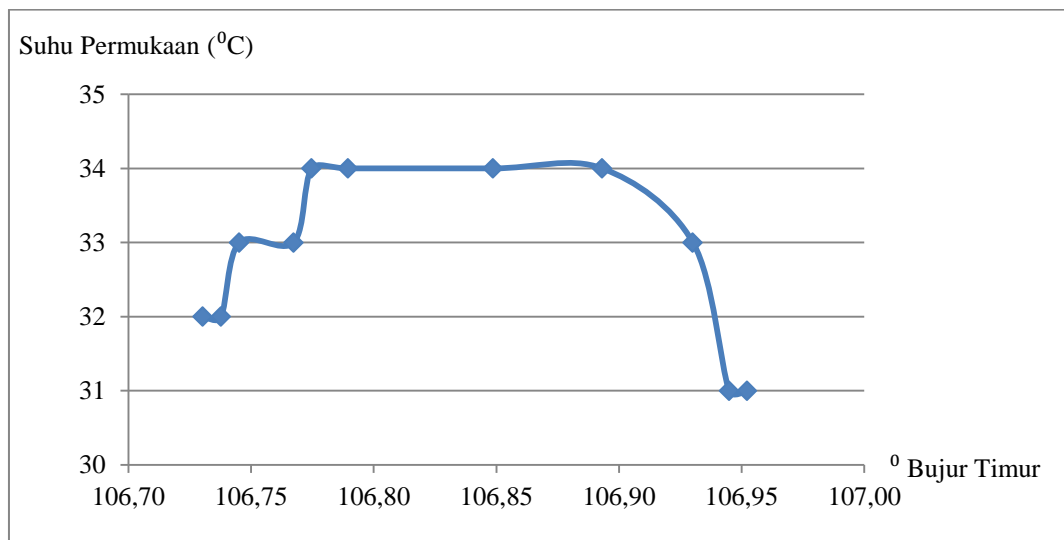
mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap CO<sub>2</sub>. Jenis-jenis tanaman yang dapat digunakan dalam *enrichment planting* dapat mengacu pada rekomendasi oleh Dahlan (2007) seperti trembesi (*Samanea saman*) dan *Cassia* sp.

### KESIMPULAN

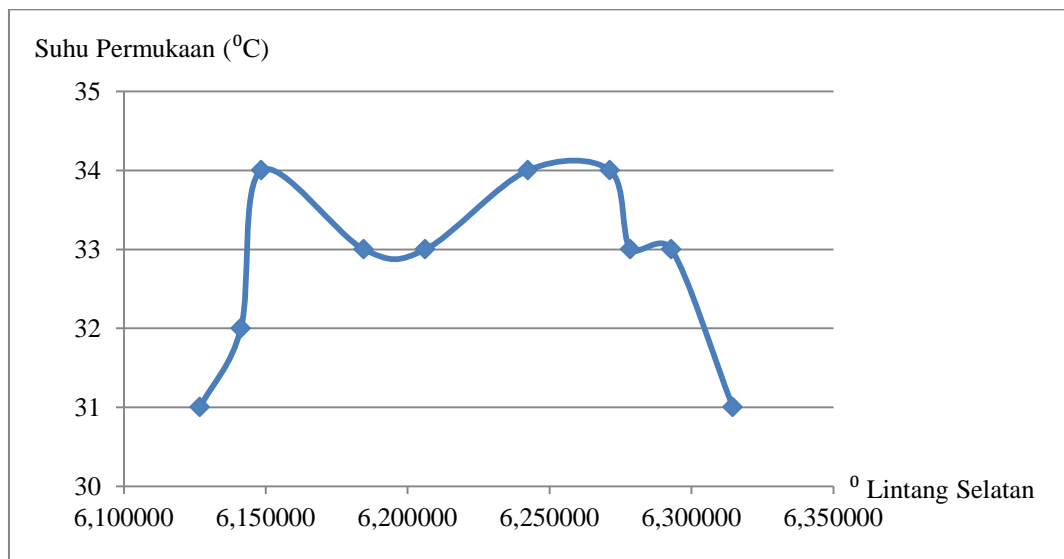
Suhu permukaan di wilayah DKI Jakarta cenderung meningkat pesat yang menunjukkan fenomena UHI (*urban heat island*). Karakteristik UHI di DKI Jakarta ditunjukkan dengan suhu permukaan tinggi (> 34 °C) di pusat kota, kemudian menurun ke arah sub urban baik ke arah utara, selatan, barat,

maupun timur. Suhu permukaan tinggi terutama terdapat di area-area dengan persentase lahan terbangun yang tinggi yang tersebar di Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Pusat, Jakarta Barat, dan Jakarta Timur.

Upaya untuk mengatasi fenomena UHI di DKI Jakarta dapat dilakukan melalui pengembangan ruang terbuka hijau (RTH) dengan prioritas wilayah pengembangan adalah di area-area dengan suhu permukaan tinggi tersebut. Salah satu cara dalam pengembangan RTH adalah melakukan *enrichment planting* menggunakan jenis-jenis tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap CO<sub>2</sub>, seperti trembesi (*Samanea saman*) dan *Cassia* sp.



Gambar 3. Suhu Permukaan Berdasarkan Garis Bujur DKI Jakarta.



Gambar 4. Suhu Permukaan Berdasarkan Garis Lintang di DKI Jakarta.

Tabel 1. Wilayah DKI Jakarta yang mempunyai suhu permukaan  $\geq 33^{\circ}\text{C}$ 

Wilayah Kota	Kecamatan	Wilayah Kota	Kecamatan
<b>A. Jakarta Barat</b>	Grogol Petamburan	<b>B. Jakarta Pusat</b>	Cempaka Putih
	Kalideres		Gambir
	Kebon Jeruk		Johar Baru
	Kembangan		Kemayoran
	Palmerah		Menteng
	Tamansari		Sawah Besar
	Tambora		Senen
<b>C. Jakarta Selatan</b>	Cilandak	<b>D. Jakarta Timur</b>	Tanah Abang
	Jaga Karsa		Cakung
	Kebayoran Baru		Cipayung
	Kebayoran Lama		Ciracas
	Mampang Prapatan		Duren Sawit
	Pancoran		Jatinegara
	Pasar Minggu		Kramat Jati
	Pesanggrahan		Makasar
	Setia Budi		Matraman
	Tebet		Pasar Rebo
			Pulo Gadung
<b>E. Jakarta Utara</b>	Cilincing		
	Kelapa Gading		
	Koja		
	Pademangan		
	Penjaringan		
	Tanjung Priok		

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bernatzky A. 1978. *Tree Ecology and Preservation*. Amsterdam : Elsevier Science. 357 hal.
- Dahlan, E.N. 2007. Analisis Kebutuhan Hutan Kota Sebagai Rosot (*Sink*) CO<sub>2</sub> Antropogenik dari Bahan Bakar Minyak dan Gas di Kota Bogor dengan Sistem Dinamik. Bogor: Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Dinas Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta. 2012. Master Plan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta. Jakarta: Dinas Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta.
- Hidayati, R. 1990. Kajian perilaku iklim Jakarta. Perubahan dan perbedaan dengan daerah sekitarnya. [Thesis]. Bogor : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rushayati, S.B. 2011. Model kota hijau di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. [Disertasi]. Bogor : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santosa, I. 1998. Pulau Panas (*Heat Island*) Wilayah JABOTABEK. Bogor: Jurusan Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Tursilowati, L. 2002. *Urban Heat Island* dan Kontribusinya pada Perubahan Iklim dan Hubungannya dengan Perubahan Lahan. Seminar Nasional Pemanasan Global dan Perubahan Global . Fakta, Mitigasi, dan Adaptasi. Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim LAPAN, ISBN : 978-979-17490-0-8 :89-96.
- Voogt, J.A. 2002. *Urban Heat Island : Causes and Consequences of Global Environmental Change*. Chichester : J Wiley.
- Weng, Q.dan Yang, S. 2004. Managing the Adverse Thermal Effects of Urban Development in a Densely Populated Chinese City. *J Env Man* 70 : 145–156.
- Yang, J.J., McBride, Zhou,J., danSun, Z. 2005. The Urban Forest in Beijing and its Role in Air Pollution Reduction. *Urban Forestry & Urban Regreening* 3: 65 – 78.